

использование методики требует общих знаний о психодиагностике или специальной подготовки (по овладению методикой);

- брать на себя обязательство по соблюдению всех требований профессиональной тайны, получая доступ к п-методикам;

- следовать всем этическим нормативам в проведении обследования по отношению к испытуемому и любым третьим лицам. Он не имеет права злоупотреблять доверием и обязан предупредить испытуемого о том, как будет использована информация;

- не использовать методики, не обеспеченные однозначной стандартной инструкцией, необходимыми показателями надежности и валидности, требующие параллельного применения высокопрофессиональных экспертных методов;

- содействовать психологам в соблюдении процедурных и этических нормативов, предпринимать меры для предотвращения некорректного использования методик [3, с. 82].

Использование методик «Рисунок несуществующего животного», «КОТ» и «Калифорнийский личностный опросник (CPI)» относятся к качественным тестам, которые содержат развивающую обратную связь, при этом они имеют абсолютно прозрачную историю проверки психометрических свойств. Следовательно, при выборе методик они не требуют никакого подкрепления разными доводами.

Особенности использования рассмотренных психодиагностических методик при формировании исполнителей ИТ-проекта заключаются в следующем:

- психодиагностические методики способны выявить и оценить мотивационные факторы, которые могут повлиять на результативность ИТ-проекта в целом, так как более мотивированный сотрудник проявляет свои способности в большей степени, чем технический эксперт, ограниченный во времени;

- обработка информации за короткий промежуток времени, что является одной из главных задач при формировании команды ИТ-проекта;

- применяемые методики соответствуют профессиональным нормам (надежность, валидность);

- правила и требования к применяемым методикам не требуют достаточно больших затрат бюджета, что, безусловно, является плюсом в условиях ограниченных финансовых возможностей.

Рассмотренные психодиагностические методики могут быть применены при формировании команды исполнителей ИТ-проектов. Данные методики достаточно просты в использовании, дают объективные результаты и позволяют выявить дополнительные качества предполагаемого исполнителя ИТ-проекта.

#### **Список использованных источников**

1. Челяпин. А.А., Проектное управление в сфере информационных технологий — М.: Принтлето, 2016. — 192 с.
2. Общий психологический практикум. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / Под ред. С.А.Капустина. — СПб.: Питер, 2017. — 480 с.
3. Васильева И.В., Психодиагностика Учебное пособие. — 2-е изд., стер. — М.: ФЛИНТА, 2013. — 252 с.

## **ПРОЦЕДУРА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ВЫБОРА ERP СИСТЕМЫ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЧАСТЬ ЭЛЕКТРОННОГО БИЗНЕСА ВУЗА**

**Путивцева Н.П.**

г. Белгород, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
09.04.03 – «Прикладная информатика»

**Зайцева Т.В.**

г. Белгород, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
09.04.03 – «Прикладная информатика»

**Аннотация.** В работе приведена процедура многокритериального выбора информационной системы управления ресурсами ВУЗа класса ERP.

Под электронным бизнесом понимается набор классов ИС, автоматизирующих коммерческую работу предприятия. Существует несколько классов информационных систем, используемых предприятиями для автоматизации бизнеса:

- ERP (Enterprise Resource Planning) — ИС управления ресурсами предприятия.

- CRM (Customer Relationship Management) — ИС управления взаимодействием с клиентами.
- BI (Business Intelligence) — ИС сбора, анализа и представления бизнес информации.
- ECM (Enterprise Content Management) — ИС управления информацией и документами на предприятии.
- HRM (Human Resource Management) — ИС управления персоналом.
- SCM (Supply Chain Management) — ИС управления цепочками поставок.

Исходя из функционала представленных информационных систем, можно сделать вывод о том, что для автоматизации бизнес-процессов ВУЗа наиболее подходящим классом систем являются ERP-системы, поскольку они охватывают все сферы деятельности (учебная, научная, кадровая, финансовая и т.д.) любого ВУЗа.

От системы управления учебным процессом во многом зависит качество работы с большими массивами данных, а также скорость совершения операций по обработке данных, которые так или иначе необходимо произвести работникам учебного заведения. Система, обеспечивающая автоматизацию учебного процесса вуза, позволяет решать следующие задачи:

- организация рационального управления ресурсами учреждения;
- выполнение процессов преобразования информации и выдача ее в удобном для восприятия виде.

На текущий момент на рынке комплексных систем управления деятельностью предприятий существует большое количество предложений ERP систем. Выбор системы и ее поставщика становится сложной задачей, так как поставщики предлагают, как готовые решения (промышленные ERP-системы), так и заказные разработки, а в зависимости от технологии реализации, ERP системы могут базироваться на «облачных» сервисах, объектно-ориентированной архитектуре или «клиент-серверных» приложениях. На Российском рынке существуют предложения отечественных компаний и зарубежные разработки. Часть из представленных ERP являются системами, предназначенными именно для ВУЗов.

К таким системам относятся: «Галактика Управление Вузом» [1], «1С:Университет ПРОФ» [2], «GS-Ведомости» [3], TandemUniversity[4], Naumen University [5] и ряд других [6].

Перечисленные системы разрабатывались с учетом российских законов об образовании, поэтому они соответствуют стандартам и законодательным актам.

Для выбора оптимальной системы необходимо:

- провести сравнительный анализ функциональности интересующих систем;
- оценить совокупную стоимость владения, которая будет включать как стоимость покупки, так и стоимость внедрения и технической поддержки во время эксплуатации и стоимость реализации дополнительных функций;
- оценить самого поставщика программного средства по заявленным им внедрениям и изучить предлагаемые им демонстрационные материалы.

Для того чтобы определить, какая ERP система наиболее подходит для автоматизации деятельности учебной организации, целесообразно использовать экспертное оценивание, в частности, многокритериальную оценку альтернатив. Наиболее популярным методом многокритериального оценивания является метод анализа иерархий. Согласно данного метода, задача принятия решения представляется в виде иерархии.

Поскольку критериев сравнения ERP систем 16, все критерии выбора можно разделить на несколько групп. Так, на основе проведенного обзора, общими группами критериев являются [6-9]:

1. Потребности организации. Эта группа критериев связана с текущими и будущими потребностями организации, ее размерами, условиями работы и требованиями рынка.
2. Применяемые технологии. К этой группе относятся критерии, связанные с технологией работы ERP системы и способами внедрения.
3. Функциональность. Эта группа определяет набор критериев по составу задач и модулей ERP системы, необходимых для удовлетворения потребностей организации.
4. Поддержка. Набор критериев этой группы определяет условия технической, информационной и сервисной поддержки ERP системы со стороны поставщика (вендора).
5. Стоимость владения. К этой группе критериев относятся все критерии, связанные с приобретением и эксплуатацией ERP системы.

Из всех критериев, которые авторы обзора предлагают использовать для выбора ERP системы, выберем те, которые подходят именно для ВУЗов.

К группе критериев «потребности организации» отнесем следующие:

- Соответствие бизнес процессам организации. Этот критерий определяет гибкость системы при изменениях деятельности компании.
- Масштабируемость. ERP система должна позволять тиражировать решения на несколько подразделений или на несколько видов деятельности компании.

К группе критериев «применяемые технологии» отнесем:

- Программная архитектура. В зависимости от потребности и возможностей организации необходимо выбирать соответствующую программную архитектуру ERP системы.
- Техническая архитектура. Выбор технической архитектуры может потребовать от организации обновления каналов связи, аппаратного обеспечения, средств вычислительной техники.

• Технология внедрения ERP системы. Этот критерий зависит от поставщика услуг.  
К группе критериев «функциональность» отнесем:

- Состав модулей. Система должна иметь возможность расширяться по функциональности.
- Интеграция. При выборе системы необходимо учитывать возможность интеграции с действующими системами управления во взаимосвязанных областях.
- Наглядность. Существенным элементом функциональности ERP системы является простота интерфейса и удобство работы пользователей.
- Соответствие нормативной базе. Важным критерием выбора будет возможность системы настраиваться на требования местного законодательства.

К группе критериев «поддержка» отнесем:

- Цикл поддержки. При выборе ERP системы необходимо определить, как долго поставщик будет поддерживать систему.
- Наличие службы поддержки. Для эффективной работы системы важно, чтобы поставщик мог гарантировать поддержку работы пользователей системы.
- Опыт внедрения. Этот критерий связан с работой поставщика ERP системы. Необходимо обращать внимание на количество успешных внедрений ERP систем у того или иного поставщика.

К группе критериев «стоимость владения» отнесем:

- Стоимость программного обеспечения (ПО). Для работы ERP системы организации необходимо покупать лицензии на ее использование. При выборе нужно учитывать метод расчета стоимости этих лицензий (например, на группу пользователей или на одно рабочее место и т.п.).
- Стоимость аппаратного обеспечения (АО). В зависимости от применяемой архитектуры стоимость аппаратного обеспечения может существенно различаться. Организации может потребоваться приобретать серверное оборудование, обновлять парк вычислительных средств.
- Стоимость обслуживания. Этот критерий также является существенным в составе затрат на приобретение ERP системы.
- Стоимость модернизации и обновления (МиО). У некоторых поставщиков ERP систем стоимость МиО может равняться или превосходить стоимость первоначального приобретения.

Поскольку при выборе будет использовано 16 критериев, входящих в 5 групп разной важности, то для вычисления их приоритетов будем осуществлять группирование их в кластеры в соответствии с принадлежностью к группе. Затем будем сравнивать попарно относительное воздействие кластеров на выбор системы для ВУЗа. После анализа важности кластеров элементы в каждом кластере попарно сравниваются по их относительной важности в этом кластере. Если их слишком много, то они вновь могут быть сгруппированы в кластере. Таким образом, каждый элемент принадлежит нескольким кластерам и получает несколько весов из различных кластеров. Саати показал математически, что группировкой в кластеры можно получить те же самые результаты, что и при общем подходе [10].

В качестве альтернатив были выбраны системы: «Галактика Управление Вузом», «1С: Университет ПРОФ», «GS-Ведомости», TandemUniversity, Naumen University, Softmotions.

Иерархия для процедуры многокритериального выбора системы имеет вид, представленный на рисунке 1. Для наглядности на рисунке отсутствует ряд линий, связывающих критерии с альтернативами, но иерархия является полной.

Вначале сравниваем группы критериев по отношению к цели, чтобы определить, какие из указанных групп наиболее важны при выборе ERP-системы для ВУЗа.

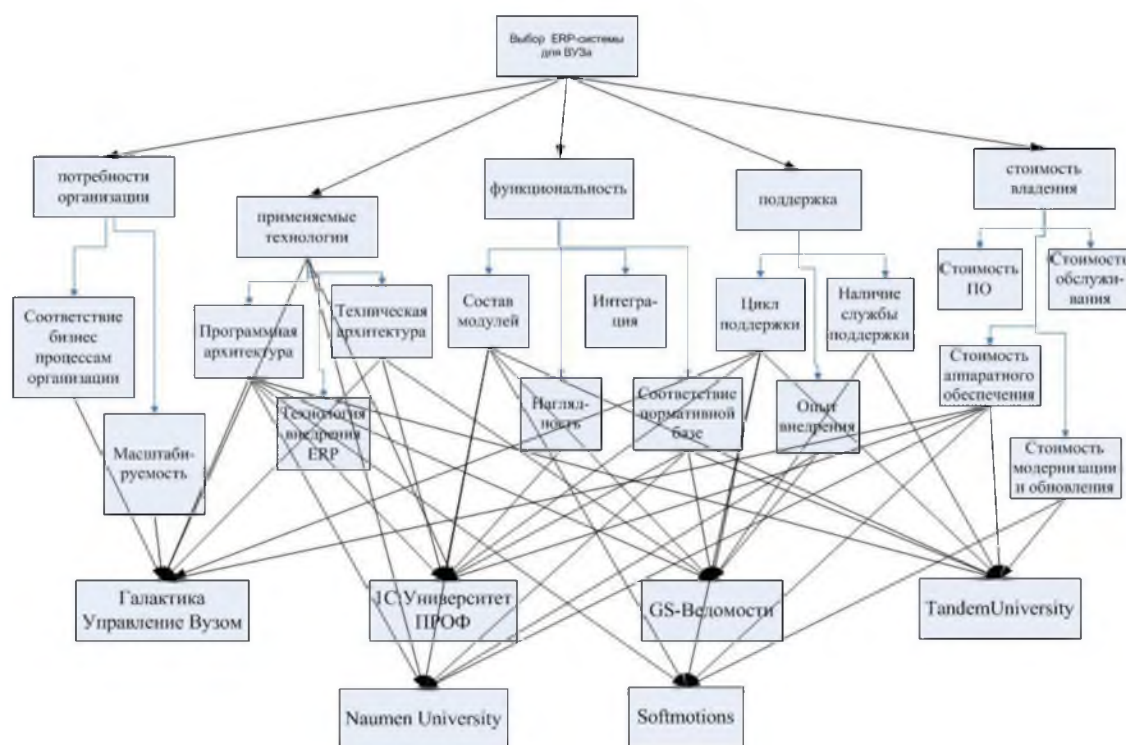


Рисунок 1 – Иерархия выбора ERP-системы для Вуза

Таблица 1 – Матрица парных сравнений (МПС) групп критериев для выбора ERP-системы для ВУЗа

Выбор ERP-системы для ВУЗа	потребности организации	применяемые технологии	функциональность	поддержка	стоимость владения	Нормированный вектор локальных приоритетов групп критериев
потребности организации	1	7	1	3	1/2	0,230296
применяемые технологии	1/7	1	1/7	1/4	1/9	0,032266
функциональность	1	7	1	3	1/2	0,230296
поддержка	1/3	4	1/3	1	1/6	0,085503
стоимость владения	2	9	2	6	1	0,421638

Таким образом, наиболее важны при выборе такие группы как потребности организации, функциональность, стоимость владения. Далее рассчитываем весомости критериев, входящих в соответствующую группу, внутри группы, после чего умножаем полученные весомости на весомость соответствующей группы (Таблицы 2-6).

Таблица 2 – МПС группы критериев «потребности организации»

Потребности организации	Соответствие БП организации	Масштабируемость	Нормированный вектор локальных приоритетов критериев (НВЛПК)
Соответствие БП организации	1	6	0,857143
Масштабируемость	1/6	1	0,142857

Таблица 3 – МПС группы критериев «применяемые технологии»

Применяемые технологии	Программная архитектура	Техническая архитектура	Технология внедрения ERP системы	НВЛПК
Программная архитектура	1	1/4	1/3	0,121957
Техническая архитектура	4	1	2	0,558425
Технология внедрения ERP системы	3	1/2	1	0,319618

Умножим каждый приоритет критерия, полученного внутри соответствующей группы, на приоритет этой группы. В итоге получим следующие значения (Таблица 7).

Таблица 4 – МПС группы критериев «Функциональность»

Функциональность	Состав модулей	Интеграция	Наглядность	Соответствие нормативной базе	НВЛПК
Состав модулей	1	1/8	3	1/7	0,073254
Интеграция	8	1	9	2	0,527457
Наглядность	1/3	1/9	1	1/9	0,038565
Соответствие нормативной базе	7	1/2	9	1	0,360724

Таблица 5 – МПС группы критериев «поддержка»

Поддержка	Цикл поддержки	Наличие службы поддержки	Опыт внедрения	НВЛПК
Цикл поддержки	1	6	1/4	0,242977
Наличие службы поддержки	1/6	1	1/9	0,056157
Опыт внедрения	4	9	1	0,700866

Таблица 6 – МПС группы критериев «стоимость владения»

Стоимость владения	Стоимость ПО	Стоимость АО	Стоимость обслуживания	Стоимость МиО	НВЛПК
Стоимость ПО	1	1/5	2	3	0,170685
Стоимость АО	5	1	7	8	0,667098
Стоимость обслуживания	1/2	1/7	1	2	0,10026
Стоимость МиО	1/3	1/8	1/2	1	0,061957

Таблица 7 – Итоговые весовые коэффициенты критериев

потребности организации	применяемые технологии	функциональность	поддержка	стоимость владения
0,197396786	0,003935108	0,016870075	0,010427727	0,03088659
0,032899464	0,018018299	0,121471483	0,047747073	0,22239613
	0,010312902	0,008881415	0,027328377	0,01626054
		0,083073278		0,15209476

Таким образом, наиболее важными критериями являются «Соответствие бизнес процессам организации» и «Стоимость аппаратного обеспечения». Но, учитывая возможности современных Вузов, основное внимание будет обращено только на первый критерий.

Далее составляем МПС, в которых сравниваются системы по каждому из критериев для вычисления локальных приоритетов альтернативных ERP-систем (Таблица 8).

Таблица 8 – МПС группы альтернатив

Соответствие бизнес процессам организации	Галактика Управление Вузом	IC: Университет ПРОФ	GS-Ведомости	TandemUniversity	Naumen University	Softmotions	Нормированный вектор локальных приоритетов альтернатив
Галактика Управление Вузом	1	1/3	3	1	1	5	0,162182
IC: Университет ПРОФ	3	1	6	3	3	9	0,417638
GS-Ведомости	1/3	1/6	1	1/3	1/3	3	0,063793
TandemUniversity	1	1/3	3	1	1	5	0,162182
Naumen University	1	1/3	3	1	1	5	0,162182
Softmotions	1/5	1/9	1/3	1/5	1/5	1	0,032023

Аналогичным образом вычисляем векторы локальных приоритетов альтернативных ERP-систем по всем остальным критериям сравнения. В результате получаем следующие значения (Таблица 9).

Вектор глобальных приоритетов ERP имеет вид:

0,111880622      0,217441311      0,131492754      0,195471557      0,167480304      0,176233451

Проведенный сравнительный анализ ERP-систем для Вузов показал, что по выбранному критерию (соответствие бизнес-процессам) наиболее предпочтительной является 1С:Университет ПРОФ.

Таблица 9 – Локальные приоритеты альтернатив

Локальные приоритеты альтернатив	Галактика Управление Вузом	1С:Университет ПРОФ	GS-Ведомости	TandemUniversity	Naumen University	Softmotions
Масштабируемость	0,220322	0,407444	0,073593	0,148498	0,102962	0,047182
Программная архитектура	0,134669	0,391914	0,134669	0,134669	0,134669	0,069412
Техническая архитектура	0,205645	0,116905	0,076637	0,477895	0,085038	0,03788
Технология внедрения ERP системы	0,105825	0,105825	0,056228	0,369855	0,256443	0,105825
Состав модулей	0,148314	0,287749	0,077799	0,287749	0,148314	0,050076
Интеграция	0,098866	0,32645	0,098866	0,188476	0,188476	0,098866
Наглядность	0,238904	0,238904	0,238904	0,075907	0,131474	0,075907
Соответствие нормативной базе	0,181818	0,181818	0,181818	0,181818	0,181818	0,090909
Цикл поддержки	0,15846	0,15846	0,0933	0,492006	0,05893	0,038845
Наличие службы поддержки	0,148314	0,287749	0,077799	0,287749	0,148314	0,050076
Опыт внедрения	0,190517	0,469856	0,061733	0,108081	0,108081	0,061733
Стоимость ПО	0,034407	0,04939	0,37162	0,150484	0,243615	0,150484
Стоимость АО	0,055878	0,055878	0,142058	0,236578	0,142058	0,367552
Стоимость обслуживания	0,042785	0,092179	0,156554	0,275964	0,275964	0,156554
Стоимость МиО	0,048838	0,075205	0,206772	0,121747	0,206772	0,340667

Также следует обратить внимание на систему Галактика.ВУЗ, однако серьезными недостатками данной системы являются высокая стоимость как приобретения, так и владения, а также неполное соответствие образовательным стандартам. В случае устранения или значительного снижения указанных недостатков, данная система может быть рекомендована для повсеместного внедрения в российских государственных вузах.

Еще одной заслуживающей внимания системой является TandemUniversity. К наиболее существенным недостаткам данной системы относятся неполное соответствие образовательным стандартам и недостаток информации, как о системе, так и о фирме, ее разрабатывающей. К достоинствам относится полный цикл поддержки данной системы.

Таким образом, на сегодняшний день при выборе Вузом корпоративной системы наиболее предпочтительным является приобретение 1С:Университет ПРОФ.

#### Список использованных источников

1. Галактика Управление Вузом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.galaktika.ru/vuz/> (дата обращения 08.04.2017г.)
2. 1С:Университет ПРОФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://solutions.1c.ru/catalog/university-prof> (дата обращения 08.04.2017г.)
3. GS-Ведомости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gs-vedomosti.ru/> (дата обращения 08.04.2017г.)
4. TandemUniversity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tandemservice.ru/products/tandem-university> (дата обращения 08.04.2017г.)
5. Naumen University [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://naumen.crm-soft.ru/university> (дата обращения 08.04.2017г.)
6. ERP СИСТЕМЫ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.kpms.ru/Automatization/ERP\\_system.htm](http://www.kpms.ru/Automatization/ERP_system.htm) (дата обращения 07.04.2017г.)
7. Какая ERP-система подходит вашей компании. Критерии выбора и сравнения поставщиков решений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fd.ru/articles/157901-qqq-16-m6-14-06-2016-kakaya-erp-sistema-podhodit-vashey-kompanii> (дата обращения 08.04.2017г.)
8. Сравниваем ERP по ключевым характеристикам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.cnews.ru/articles/sravnivaem\\_erp\\_po\\_klyuchevym\\_harakteristikam](http://www.cnews.ru/articles/sravnivaem_erp_po_klyuchevym_harakteristikam) (дата обращения 08.04.2017г.)
9. Классификация критериев выбора ERP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://12news.ru/doc405.html> (дата обращения 08.04.2017г.)
10. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Пер.с англ. Москва «Радио и связь» 1993. 320 с.